

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-159449

(43)Date of publication of application : 12.06.2001

(51)Int.Cl.

F16G 1/28

F16H 7/02

(21)Application number : 11-341828

(71)Applicant : **BANDO CHEM IND LTD**

(22)Date of filing : 01.12.1999

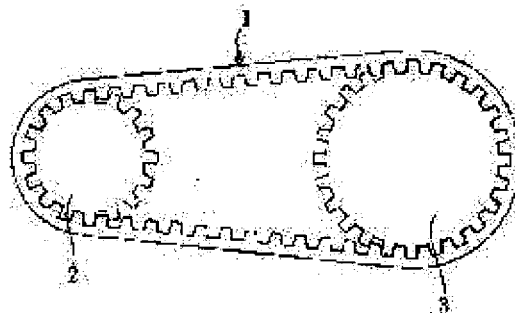
(72)Inventor : **SEKIGUCHI YUJI
NAKAJIMA EIJIRO**

(54) HELICAL TOOTHED BELT TRANSMISSION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent noise generated, when a belt side surface is slid on a flange and abrasion of the belt side surface by preventing offsetting of a belt in the operation of a helical toothed belt transmission device.

SOLUTION: This helical toothed belt transmission device is constituted of a helical toothed belt 1, a driving pulley 2 and a driven pulley 3, on which the helical toothed belt is wound. In the driving pulley 2 and the driven pulley 3, the contact areas of belt tooth and pulley grooves are sequentially increased from the meshing start part toward the meshing finish part, in their meshing state to the helical toothed belt 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-159449

(P2001-159449A)

(43) 公開日 平成13年6月12日 (2001.6.12)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

F 1 6 G 1/28

F 1 6 G 1/28

C 3 J 0 4 9

F 1 6 H 7/02

F 1 6 H 7/02

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-341828

(22) 出願日 平成11年12月1日 (1999.12.1)

(71) 出願人 000005061

バンドー化学株式会社

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

(72) 発明者 関口 勇次

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

バンドー化学株式会社内

(72) 発明者 中嶋 栄二郎

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

バンドー化学株式会社内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外1名)

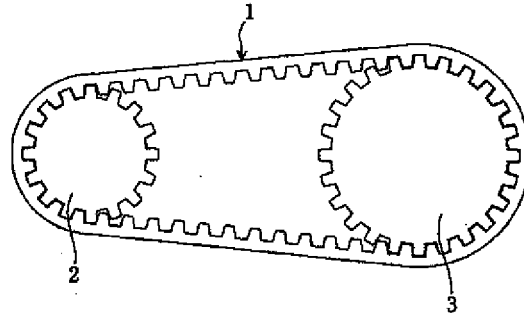
Fターム(参考) 3J049 AA03 BF02 BF03 CA10

(54) 【発明の名称】 ハス歯歯付ベルト伝動装置

(57) 【要約】

【課題】 ハス歯歯付ベルトの運転時におけるベルトの片寄りを抑止し、ベルト側面がフランジに摺動して発する騒音やベルト側面の摩耗を防止する。

【解決手段】 ハス歯歯付ベルト1と、これが巻き掛けられる駆動プーリ2及び従動プーリ3とで構成されるハス歯歯付ベルト伝動装置において、駆動プーリ2及び従動プーリ3の各々について、ハス歯歯付ベルト1との啮合状態で啮合開始部から啮合終了部に行くに従ってベルト歯とプーリ溝との接触面積が順次大きくなる構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベルト長さ方向に等ピッチでベルト歯が設けられ、該ベルト歯の延びる方向がベルト幅方向に対して所定角度をなすように形成されたハス歯歯付ベルトと、

各々、周縁に等ピッチで上記ベルト歯に噛合するプリー溝が設けられ、該各々のプリー溝の延びる方向が各々のプリー軸方向に対して所定角度をなすように形成された駆動プリー及び従動プリーとを備え、

上記ハス歯歯付ベルトが上記駆動プリー及び従動プリーに巻き掛けられ、該駆動プリーが与える動力を該ハス歯歯付ベルトによって該従動プリーに伝達するように構成されたハス歯歯付ベルト伝動装置において、

上記駆動プリー及び従動プリーは、各々、上記ハス歯歯付ベルトとの噛合状態において、噛合開始部から噛合終了部に行くに従ってベルト歯とプリー溝との接触面積が順次大きくなるように構成されていることを特徴とするハス歯歯付ベルト伝動装置。

【請求項2】 ベルト長さ方向に等ピッチでベルト歯が設けられ、該ベルト歯の延びる方向がベルト幅方向に対して所定角度をなすように形成されたハス歯歯付ベルトと、

各々、周縁に等ピッチで上記ベルト歯に噛合するプリー溝が設けられ、該各々のプリー溝の延びる方向が各々のプリー軸方向に対して所定角度をなすように形成された駆動プリー及び従動プリーとを備え、

上記ハス歯歯付ベルトが上記駆動プリー及び従動プリーに巻き掛けられ、該駆動プリーが与える動力を該ハス歯歯付ベルトによって該従動プリーに伝達するように構成されたハス歯歯付ベルト伝動装置において、

上記駆動プリーのプリー溝ピッチは、上記ベルト歯のピッチよりも大きく設定されていると共に、上記従動プリーのプリー溝ピッチは、該ベルト歯のピッチよりも小さく設定されていることを特徴とするハス歯歯付ベルト伝動装置。

【請求項3】 ベルト長さ方向に等ピッチでベルト歯が設けられ、該ベルト歯の延びる方向がベルト幅方向に対して所定角度をなすように形成されたハス歯歯付ベルトと、

各々、周縁に等ピッチで上記ベルト歯に噛合するプリー溝が設けられ、該各々のプリー溝の延びる方向が各々のプリー軸方向に対して所定角度をなすように形成された駆動プリー及び従動プリーとを備え、

上記ハス歯歯付ベルトが上記駆動プリー及び従動プリーに巻き掛けられ、該駆動プリーが与える動力を該ハス歯歯付ベルトによって該従動プリーに伝達するように構成されたハス歯歯付ベルト伝動装置において、

上記駆動プリーのプリー溝の延びる方向が駆動プリー軸方向に対してなす角度は、上記ベルト歯の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度よりも大きく設定されて

いると共に、上記従動プリーのプリー溝の延びる方向が従動プリー軸方向に対してなす角度は、該ベルト歯の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度よりも小さく設定されていることを特徴とするハス歯歯付ベルト伝動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハス歯歯付ベルト伝動装置の技術分野に関し、特にベルトの片寄り抑制技術に係るものである。

【0002】

【従来の技術】一般産業用機械、OA機器等の分野において、動力の同期伝達が要求される部分に歯付ベルト伝動装置が用いられている。そして、この歯付ベルト伝動装置の短所の一つとして、高速運転時における騒音が平ベルトやVベルトの伝動装置に比べて大きいということがあり、それは、ベルト歯がプリーに当接する際の打撃等に起因するものである。

【0003】そこで、かかる騒音の低減を図るべく、図14に示すように、ベルト歯の延びる方向がベルト幅方向に対して角度をなすように形成されたハス歯歯付ベルト1aと、これが巻き掛けられる駆動プリー2a及び従動プリー3aとからなるハス歯歯付ベルト伝動装置が用いられている。このものは、ベルト歯の延びる方向をベルト幅方向に対して角度をなすように形成することにより、ベルト歯のプリーへの当接を多段的又は連続的なものとし、プリー当接時の衝撃を緩和しようとするものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、かかるハス歯歯付ベルト伝動装置の動力伝達過程において、駆動プリーでは、図15(a)に示す噛合終了部(以後「出側」と称する)から図15(b)に示す噛合開始部(以後「入側」と称する)までの全ての噛合するベルト歯11aは、プリー溝21a側面からベルト長さ方向に f_1 という外力を受けることとなる。また、従動プリーでは、図16(a)に示す入側から図16(b)に示す出側までの全ての噛合するベルト歯11aは、プリー溝31a側面に対し、周方向に f_2 という外力を与え、ベルト歯11aはその抗力として f_2 という力を受けることとなる。

【0005】ここで、ベルト歯11aの延びる方向はベルト幅方向に対して角度をなしているため、ベルト歯11aが受ける上記 f_1 及び f_2 の外力は、ベルト1aを幅方向に変位させるように作用することとなる。すなわち、図17(a)に示すように、 f_1 はベルト歯11aの延びる方向と垂直な方向に f'_1 、平行な方向に f''_1 という力が作用していることに等しく、同様に、図17(b)に示すように、 f_2 はベルト歯11aの延びる方向と垂直な方向に f'_2 、平行な方向に f''_2 という力が作

用していることに等しい。そして、相反する方向に作用する f_1 と f_2 との合力によって片寄り力がベルト1aに作用し、ベルト1aがベルト幅方向のいずれか一方に片寄りを生じることとなる。このようにベルト1aに片寄りが生じると、ベルト側面がプーリのフランジに摺動して騒音を発したり、その摺動によるベルト側面の摩擦によりベルト寿命が損なわれるという不都合がある。

【0006】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ハス歯歯付ベルトの運転時におけるベルトの片寄りを抑止し、ベルト側面がフランジに摺動して発する騒音やベルト側面の摩擦を防止することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記ハス歯歯付ベルト伝動装置について鋭意検討した結果、駆動プーリ及び従動プーリのいずれも、出側ではベルト歯とプーリ溝との位置関係及び接触形態が一定であることを見出した。すなわち、駆動プーリの出側では、図15(a)に示すように、プーリ溝側面がベルト歯後面全体を押し出すような形態となり、従動プーリの出側では、図16(b)に示すように、ベルト歯前面全体がプーリ溝側面を押すような形態となるのである。そこで、本発明者らは、駆動プーリ及び従動プーリの各々について、出側以外におけるベルト歯とプーリ溝との位置関係及び接触形態について創意工夫し、その結果、本発明に至ったものである。

【0008】具体的には、本発明は、ベルト長さ方向に等ピッチでベルト歯が設けられ、該ベルト歯の延びる方向がベルト幅方向に対して所定角度をなすように形成されたハス歯歯付ベルトと、各々、周縁に等ピッチで上記ベルト歯に噛合するプーリ溝が設けられ、該各々のプーリ溝の延びる方向が各々のプーリ軸方向に対して所定角度をなすように形成された駆動プーリ及び従動プーリとを備え、上記ハス歯歯付ベルトが上記駆動プーリ及び従動プーリに巻き掛けられ、該駆動プーリが与える動力を該ハス歯歯付ベルトによって該従動プーリに伝達するように構成されたハス歯歯付ベルト伝動装置において、上記駆動プーリ及び従動プーリは、各々、上記ハス歯歯付ベルトとの噛合状態において、入側から出側に行くに従って、ベルト歯とプーリ溝との接触面積が順次大きくなるように構成されていることを特徴とする。

【0009】上記の構成によれば、駆動プーリにおいて、入側から出側に行くに従って、ベルト歯後面とプーリ溝側面との接触面積が順次大きくなり、出側ではベルト歯後面全体がプーリ溝側面に接触するようになる。すなわち、従来例のように噛合する全ベルト歯が後面全体でプーリ溝側面に接触するのとは異なり、噛合するプーリ溝の位置によってベルト歯の接触形態が異なる構成となっている。このため、従来例に比べて、ベルト歯後面とプーリ溝側面との接触面積が全体として小さいものと

なり、ベルトが駆動プーリから受ける力が低減され、ベルトをベルト幅方向に変位させようとする作用も小さいものとなる。

【0010】また、従動プーリにおいて、入側から出側に行くに従って、ベルト歯前面とプーリ溝側面との接触面積が順次大きくなり、出側ではベルト歯前面全体がプーリ溝側面に接触するようになる。すなわち、従来例のように全ベルト歯が前面全体でプーリ溝側面に接触するのとは異なり、噛合するプーリ溝の位置によってベルト歯の接触形態が異なる構成となっている。このため、従来例に比べて、ベルト歯前面とプーリ溝側面との接触面積が全体として小さいものとなり、ベルトが従動プーリに与える力が低減され、すなわち、ベルトが受ける抗力も小さくなり、ベルトをベルト幅方向に変位させようとする作用も小さいものとなる。

【0011】このようにして、駆動プーリ、従動プーリの各々において、ベルトにかかる力が低減されることにより、それらの和である片寄り力も小さく抑えられ、ベルトの片寄りの抑止がなされることとなる。従って、ベルトがフランジに摺動することによる騒音や摩擦が防止されることとなる。

【0012】そして、かかる構成の具体的な態様として、駆動プーリのプーリ溝ピッチ（以後「 P_2 」と称する）をベルト歯のピッチ（以後「 P_1 」と称する）よりも大きく設定し、且つ従動プーリのプーリ溝ピッチ（以後「 P_3 」と称する）を P_1 よりも小さく設定した構成としてもよい。この構成によれば、駆動プーリでは、 P_2 を P_1 よりも大きく設定しており且つ出側ではベルト歯後面全体がプーリ溝側面に接触しているので、入側ではベルト歯後面とプーリ溝側面とが一部接触又は非接触となり、出側に行くに従って、それらの接触面積が順次大きくなることとなる。他方、従動プーリでは、 P_3 を P_1 よりも小さく設定しており且つ出側ではベルト歯前面全体がプーリ溝側面に接触しているので、入側ではベルト歯前面とプーリ溝側面とが一部接触又は非接触となり、出側に行くに従って、それらの接触面積が順次大きくなることとなる。

【0013】また、他の態様として、駆動プーリのプーリ溝の延びる方向が駆動プーリ軸方向に対してなす角度（以後「 β 」と称する）をベルト歯の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度（以後「 α 」と称する）よりも大きく設定し、且つ従動プーリのプーリ溝の延びる方向が従動プーリ軸方向に対してなす角度（以後「 γ 」と称する）を α よりも小さく設定した構成としてもよい。この構成によれば、駆動プーリでは、 β を α よりも大きく設定しており且つ出側ではベルト歯後面全体がプーリ溝側面に接触しているので、入側ではベルト歯後面とプーリ溝側面とは一部接触又は非接触となり、出側に行くに従って、ベルト歯が弾性変形してそれらの接触面積が順次大きくなることとなる。他方、従動プーリでは、 γ

を α よりも小さく設定しており且つ出側ではベルト歯前面全体がプリー溝側面に接触しているため、入側ではベルト歯前面とプリー溝側面とが一部接触又は非接触となり、出側に行くに従って、ベルト歯が弾性変形してそれらの接触面積が順次大きくなることとなる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本出願の発明によれば、駆動プリー及び従動プリーは、各々、ハス歯付ベルトとの噛合状態において、入側から出側に行くに従って、ベルト歯とプリー溝との接触面積が順次大きくなるように構成されているので、駆動プリー及び従動プリーの各々において、ベルトを幅方向に変位させようとする力が低減されることとなり、それらの和である片寄り力も小さく抑えられ、ベルトの片寄りの抑止がなされることとなる。従って、ベルトがフランジに摺動することによる騒音や摩擦が防止されることとなる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図面に基いて詳細に説明する。

（実施形態1）図1は本発明の実施形態1に係るハス歯付ベルト伝動装置の側面を示す。図2はハス歯付ベルトを示す。図3は駆動プリーを示す。図4は駆動プリーの出側及び入側におけるベルト歯とプリー溝との位置関係を示す。図5は従動プリーの出側及び入側におけるベルト歯とプリー溝との位置関係を示す。

【0016】図1に示すように、実施形態1に係るハス歯付ベルト伝動装置は、ハス歯付ベルト1と、これが巻き掛けられる駆動プリー2と従動プリー3とからなる。駆動プリー2は駆動源に繋がっており（駆動源は図示せず）、それによって駆動プリー2が回転し、ハス歯付ベルト1が走行して従動プリー3に動力が伝達される構成となっている。

【0017】ハス歯付ベルト1は、図2に示すように、ベルト長さ方向に所定ピッチ（ P_1 ）でベルト歯11が設けられており、ベルト歯11の延びる方向はベルト幅方向に対して所定の角度（ α ）をなしている。ここで、ベルト本体は、ベルト歯11を形成する歯ゴム部とベルト背面部12を形成する背ゴム部とにより形成されており、ベルト本体を形成するゴムとしてはクロロブレンゴム組成物等が用いられる。また、ベルト歯11とベルト背面部12とにより挟まれるようにして抗張体としての心線13が、略ベルト長さ方向に延び且つベルト幅方向にピッチを形成して螺旋状に設けられており、心線13としてはレゾルシン・ホルマリン・ラテックス溶液等による接着処理が施されたガラス繊維やアラミド繊維の撚り糸等が用いられる。さらに、ベルト歯11側の表面は帆布14によって被覆されており、帆布14としてはゴム糊等による接着処理が施されたナイロン織布等が用いられる。

【0018】駆動プリー2は、図3に示すように、上記

ハス歯付ベルトのベルト歯11が噛合するプリー溝21が周縁に所定ピッチ（ P_2 ）で設けられており、そのプリー溝21の延びる方向はプリー軸方向に対して所定の角度（ β ）をなし、これはベルト歯11の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度と同じとされている（ $\alpha = \beta$ ）。そして、駆動プリー2の外径は、ベルト歯11のピッチ（ P_1 ）とプリー溝21のピッチ（ P_2 ）とが同一となる場合の外径よりも大きく設定されており、そのため、ベルト歯11のピッチ（ P_1 ）よりも駆動プリー2のプリー溝21のピッチ（ P_2 ）の方が若干大きくなっている。

【0019】従動プリー3は、外径が約2倍である点を除いては駆動プリー2と構成がほぼ同一である。そして、従動プリー3の外径は、ベルト歯11のピッチ（ P_1 ）とプリー溝31のピッチ（ P_3 ）とが同一となる場合の外径よりも小さく設定されており、そのため、従動プリー3のプリー溝31のピッチ（ P_3 ）は、ベルト歯11のピッチ（ P_1 ）よりも若干小さくなっている。

【0020】次に、上記構成のハス歯付ベルト伝動装置の運転時の駆動プリー2及び従動プリー3におけるベルト歯11とプリー溝21、31との位置関係及び接触形態について説明する。

【0021】まず、駆動プリー2において、入側は、図4（b）に示すように、ベルト歯11後面（図の右端）がプリー溝21側面に非接触の形態でベルト歯11がプリー溝21に噛合する。次いで、出側に行くに従って、両者の接触形態が点接触、線接触となっていく。そして、出側では、図4（a）に示すように、ベルト歯11後面全体がプリー溝21側面に接触し、噛合が解除されることとなる。

【0022】従動プリー3において、入側は、図5（a）に示すように、ベルト歯11前面（図の右側）がプリー溝31側面に非接触の形態でベルト歯11がプリー溝31に噛合する。次いで、出側に行くに従って、両者の接触形態が点接触、線接触となっていく。そして、出側では、図5（b）に示すように、ベルト歯11前面全体がプリー溝31側面に接触し、噛合が解除されることとなる。

【0023】上記のように構成されたハス歯付ベルト伝動装置によれば、駆動プリー2のプリー溝ピッチ（ P_2 ）がベルト歯ピッチ（ P_1 ）より大きく設定されており且つ図4（a）に示すように、出側ではベルト歯11後面全体がプリー溝21側面に接触するので、図4（b）に示すように、駆動プリー2の入側ではベルト歯11後面とプリー溝側面とが非接触となっており、出側に行くに従って両者の接触形態が点接触、線接触となり、順次それらの接触面積が大きくなる構成となっている。すなわち、従来例のように全ベルト歯が後面全体でプリー溝側面に接触するのとは異なり、噛合するプリー溝21の位置によってベルト歯11の接触形態が異なる構成となっている。このため、従来例に比べて、ベルト歯11後

面とプーリ溝21側面との接触面積が全体として小さいものとなり、ベルト1が駆動プーリ2から受ける力が低減され、ベルト1をベルト幅方向に変位させようとする作用も小さいものとなる。

【0024】また、従動プーリ3のプーリ溝ピッチ(P_3)がベルト歯ピッチ(P_1)より小さく設定されており且つ図5(b)に示すように、出側ではベルト歯11前面全体がプーリ溝31側面に接触するので、図5(a)に示すように、従動プーリ3の入側では、ベルト歯11前面とプーリ溝31側面とが非接触となっており、出側10 に行くに従って両者の接触形態が点接触、線接触となり、順次それらの接触面積が大きくなる構成となっている。すなわち、従来例のように全ベルト歯が前面全体でプーリ溝側面に接触するのとは異なり、噛合するプーリ溝31の位置によってベルト歯11の接触形態が異なる構成となっている。このため、従来例に比べて、ベルト歯11前面とプーリ溝31側面との接触面積が全体として小さいものとなり、ベルト1が従動プーリ3に与える力が低減され、すなわち、ベルト1が受ける抗力も小さくなり、ベルト1をベルト幅方向に変位させようとする作用も小さいものとなる。

【0025】このようにして、駆動プーリ2、従動プーリ3の各々において、ベルト1にかかる力が低減されることにより、それらの和である片寄り力も小さく抑えられ、ベルト1の片よりの抑止がなされることとなる。従って、ベルト1がフランジに摺動することによる騒音や摩擦が防止されることとなる。

(実施形態2)図6は実施形態2に係るハス歯付ベルト伝動装置の駆動プーリ2の入側(a)、中間部(b)及び出側(c)におけるプーリ溝とベルト歯との位置関係を示す。図7は従動プーリ3の入側(a)、中間部(b)及び出側(c)におけるプーリ溝とベルト歯との位置関係を示す。なお、実施形態1と同一の部分については同一の符号で示している。

【0026】実施形態2に係るハス歯付ベルト伝動装置の構成及びその構成要素であるハス歯付ベルトは実施形態1の場合と同一である。

【0027】駆動プーリ2は、ハス歯付ベルト1のベルト歯11が噛合するプーリ溝21が周縁に所定ピッチ(P_2)で設けられており、このプーリ溝ピッチ(P_2)はベルト歯ピッチ(P_1)と同一とされている。そして、図6(a)に示すように、プーリ溝21の延びる方向がプーリ軸方向に対して所定の角度(β)をなしており、これはベルト歯11の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度(α)より大きく設定されている。

【0028】従動プーリ3は、図7(a)に示すように、プーリ溝31の延びる方向がプーリ軸方向に対して所定の角度(γ)をなしており、これはベルト歯11の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度(α)より小さく設定されている。その他の構成は、外径が約2倍

である点を除いては駆動プーリ2と同一構成を有する。

【0029】次に、上記構成のハス歯付ベルト伝動装置の運転時の駆動プーリ2及び従動プーリ3におけるベルト歯11とプーリ溝21、31との位置関係及び接触形態について説明する。

【0030】まず、駆動プーリ2において、入側は、図6(a)に示すように、ベルト歯11後端(図の右上端)がプーリ溝21側面に線接触した形態でベルト歯11がプーリ溝21に噛合する。次いで、出側に行くに従って、図6(b)に示すように、図の右側からベルト歯11が弾性変形し、プーリ溝21側面との接触面積が徐々に大きくなっていく。そして、出側では、図6(c)に示すように、ベルト歯11後面全体がプーリ溝21側面に接触するようにベルト歯11が弾性変形し、噛合が解除されることとなる。

【0031】従動プーリ3においては、入側は、図7(a)に示すように、ベルト歯11の前端(図の右下端)がプーリ溝31側面に線接触した形態でベルト歯11がプーリ溝31に噛合する。次いで、出側に行くに従って、図7(b)に示すように、図の右側からベルト歯11が弾性変形し、プーリ溝31側面との接触面積が徐々に大きくなっていく。そして、出側では、図7(c)に示すように、ベルト歯11前面全体がプーリ溝31側面に接触するようにベルト歯11が弾性変形し、噛合が解除されることとなる。

【0032】以上のように構成されたハス歯付ベルト伝動装置によれば、駆動プーリ2のプーリ溝21の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度(β)が、ベルト歯11の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度(α)よりも大きく設定されており且つ図6(c)に示すように、出側ではベルト歯11後面全体がプーリ溝21側面に接触するので、図6(a)に示すように、入側では、ベルト歯11後端とプーリ溝21側面とが線接触となっており、図6(b)に示すように、出側に行くに従って、ベルト歯11が弾性変形してそれらの接触面積が順次大きくなる構成となっている。すなわち、従来例のように全ベルト歯が後面全体でプーリ溝側面に接触するのとは異なり、噛合するプーリ溝21の位置によってベルト歯11の接触形態が異なる構成となっている。このため、従来例に比べて、ベルト歯11後面とプーリ溝21側面との接触面積が全体として小さいものとなり、ベルト1が駆動プーリ2から受ける力が低減され、ベルト1をベルト幅方向に変位させようとする作用も小さいものとなる。

【0033】また、従動プーリ3のプーリ溝31の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度(γ)がベルト歯11の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度(α)よりも小さく設定されており且つ図7(c)に示すように、出側ではベルト歯11前面全体がプーリ溝31側面に接触するので、図7(a)に示すように、入側

では、ベルト歯11前面とプーリ溝31側面とが線接触となっており、図7(b)に示すように、出側に行くに従ってベルト歯11が弾性変形して、それらの接触面積が順次大きくなる構成となっている。すなわち、従来例のように全ベルト歯が前面全体でプーリ溝側面に接触するのとは異なり、噛合するプーリ溝31の位置によってベルト歯11の接触形態が異なる構成となっている。このため、従来例に比べて、ベルト歯11前面とプーリ溝31側面との接触面積が全体として小さいものとなり、ベルト1が従動プーリ3に与える力が低減され、すなわち、ベルト1が受ける抗力も小さくなり、ベルト1をベルト幅方向に変位させようとする作用も小さいものとなる。

【0034】このようにして、駆動プーリ2、従動プーリ3の各々において、ベルト1にかかる力が低減されることにより、それらの和である片寄り力も小さく抑えられ、ベルト1の片寄りの抑止がなされることとなる。従って、ベルト1がフランジに摺動することによる騒音や摩擦が防止されることとなる。

(その他の実施形態) 上記実施形態1及び2では、駆動プーリ2及び従動プーリ3をそれぞれ1つずつ備えたハス歯付ベルト伝動装置としたが、特にこれに限定されるものではなく、従動プーリを複数備えたものであってもよく、ベルト背面が巻き掛けられた平プーリを備えたものであってもよい。

【0035】

【実施例】(実験1)

<評価したハス歯付ベルト伝動装置>以下のハス歯付ベルト、駆動プーリ及び従動プーリを準備した。

【0036】ハス歯付ベルト：ベルト歯ピッチ

(P_1)が8.1234mmであり、ベルト歯がベルト幅方向に対してなす角度(α)が 10° である。ベルトは、本体がクロロブレンゴム組成物により構成され、心線としてガラスコードが埋設されており、ベルト歯側表面はゴム糊により接着処理されたナイロン帆布で被覆されているものである。

【0037】駆動プーリ1：プーリ溝ピッチ(P_1)が8.1234mmであり、プーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度が 10° である。

【0038】駆動プーリ2：プーリ溝ピッチ(P_2)が8.1383mmであり、プーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度が 10° である。

【0039】駆動プーリ3：プーリ溝ピッチ(P_3)が8.1084mmであり、プーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度が 10° である。

【0040】従動プーリ1：プーリ溝ピッチ(P_1)が8.1234mmであり、プーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度が 10° である。

【0041】従動プーリ2：プーリ溝ピッチ(P_1)が8.1309mmであり、プーリ溝の延びる方向がプー

リ軸方向に対してなす角度が 10° である。

【0042】従動プーリ3：プーリ溝ピッチ(P_2)が8.1159mmであり、プーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度が 10° である。

【0043】なお、いずれの駆動プーリもプーリ溝数は21のものであり、従動プーリは42のものである。

【0044】そして、以下の各組み合わせにより、各例に係るハス歯付ベルト伝動装置を構成した。

－例1－

10 ハス歯付ベルトと、駆動プーリ1と、従動プーリ1との組み合わせからなるハス歯付ベルト伝動装置を例1とした。すなわち、 $P_1 = P_2 = P_3$ であり、従来例に係るハス歯付ベルト伝動装置である。

－例2－

ハス歯付ベルトと、駆動プーリ2と、従動プーリ2との組み合わせからなるハス歯付ベルト伝動装置を例2とした。すなわち、 $P_1 < P_2$ 、 $P_1 < P_3$ である。

－例3－

ハス歯付ベルトと、駆動プーリ3と、従動プーリ3との組み合わせからなるハス歯付ベルト伝動装置を例3とした。すなわち、 $P_1 > P_2$ 、 $P_1 > P_3$ である。

－例4－

ハス歯付ベルトと、駆動プーリ2と、従動プーリ3との組み合わせからなるハス歯付ベルト伝動装置を例4とした。すなわち、 $P_1 < P_2$ 、 $P_1 > P_3$ であり、本発明例に係るものである。

－例5－

ハス歯付ベルトと、駆動プーリ3と、従動プーリ2との組み合わせからなるハス歯付ベルト伝動装置を例5とした。すなわち、 $P_1 > P_2$ 、 $P_1 < P_3$ である。

30 <評価方法>上記各例に係るハス歯付ベルト伝動装置について走行試験を実施した。すなわち、図8に示すように、選択された駆動プーリ72と従動プーリ73とを所定の軸に装着し、それらにハス歯付ベルト71を巻き掛け、さらに、従動プーリ73に定荷重がかかるようにした。そして、駆動プーリ72を駆動させることによりベルト71を走行させ、従動プーリ73の出側近傍にセットしたロードセル付きベルト片寄り検知具74によりベルト71の片寄り力を測定した。測定は、定荷重をベルトの標準取付荷重である784Nとして従動プーリ73の負荷トルクを変量した場合と、従動プーリ73の負荷トルクを0N・m、10N・mとしてそれぞれについて定荷重を変量した場合とについて行った。

40 <評価結果>定荷重を784Nとした場合における負荷トルクと片寄り力との関係を図9に示す。また、負荷トルクを0N・m、10N・mとした場合における定荷重と片寄り力との関係をそれぞれ図10(a)、(b)に示す。なお、片寄り力が負の場合、ベルトには図8の紙面手前側に変位させようとする力が作用していることを意味し、他方、片寄り力が正の場合、ベルトには図8の

紙面奥側に変位させようとする力が作用していることを意味する。

【0045】図9によると、ベルトの標準取付荷重である784Nの定荷重がかかった状態において、本発明例である例4は、負荷トルクの大きさに関わらず、片寄り力が従来例に係る例1を含む他例に比べて低い水準で推移していることが確認できる。例4では、各プーリにおいて作用するベルトを幅方向に変位させようとする力を小さく抑え、それらを相殺させることにより、合力として発生する片寄り力も小さく抑えられたものであると考えられる。

【0046】また、例5は、 P_1 を P_2 より大きくし且つ P_2 より小さくして、各々のプーリでベルトを幅方向に変位させようとする力が大きくなるようにし、それらを相殺させようとするものであるが、本試験結果によると従来例に係る例1と同じ挙動を示している。これによれば、大きく作用する力同士の相殺によっては、必ずしも片寄り力を小さく抑えることができないことが分かる。

【0047】さらに、例2及び例3のように、駆動プーリまたは従動プーリのいずれか一方においてベルトを幅方向に変位させようとする力を小さく抑えるようにし、他方においてベルトを幅方向に変位させようとする力を助長するようにした場合、負荷トルクの増大に伴って高い片寄り力が発生することが分かる。

【0048】図10(a)及び(b)によると、負荷トルクが0N・mの場合も10N・mの場合も定荷重が大きくなると片寄り力の作用する向きが変化するように作用することが確認できる。そして、その中で本発明例に係る例4は、片寄り力が従来例に係る例1を含む他例に比べて低い水準で推移していることが分かる。

【0049】すなわち、以上のことから、 P_1 を P_2 より小さくし、且つ P_2 より大きくすることにより、ハス歯付ベルトに作用する片寄り力を小さく抑えることができるということが確認された。

(実験2)

<評価したハス歯付ベルト伝動装置>以下のハス歯付ベルト、駆動プーリ及び従動プーリを準備した。

【0050】ハス歯付ベルト：ベルト歯ピッチ

(P_1)が8.1234mmであり、ベルト歯がベルト幅方向に対してなす角度(α)が10°である。ベルトは、本体がクロロブレンゴム組成物により構成され、心線としてガラスコードが埋設されており、ベルト歯側表面はゴム糊により接着処理されたナイロン帆布で被覆されているものである。

【0051】駆動プーリ4：プーリ溝ピッチ(P_4)が8.1234mmであり、プーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度(β)が9°である。

【0052】駆動プーリ5：プーリ溝ピッチ(P_5)が8.1234mmであり、プーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度(β)が11°である。

【0053】従動プーリ4：プーリ溝ピッチ(P_4)が8.1234mmであり、プーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度(γ)が9°である。

【0054】従動プーリ5：プーリ溝ピッチ(P_5)が8.1234mmであり、プーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向に対してなす角度(γ)が11°である。

【0055】なお、いずれの駆動プーリもプーリ溝数は21のものであり、従動プーリは42のものである。

【0056】そして、以下の各組み合わせにより、各例に係るハス歯付ベルト伝動装置を構成した。

－例6－

ハス歯付ベルトと、駆動プーリ4と、従動プーリ4との組み合わせからなるハス歯付ベルト伝動装置を例6とした。すなわち、 $\alpha > \beta$ 、 $\alpha > \gamma$ である。

－例7－

ハス歯付ベルトと、駆動プーリ5と、従動プーリ5との組み合わせからなるハス歯付ベルト伝動装置を例7とした。すなわち、 $\alpha < \beta$ 、 $\alpha < \gamma$ である。

－例8－

20 ハス歯付ベルトと、駆動プーリ4と、従動プーリ5との組み合わせからなるハス歯付ベルト伝動装置を例8とした。すなわち、 $\alpha > \beta$ 、 $\alpha < \gamma$ である。

－例9－

ハス歯付ベルトと、駆動プーリ5と、従動プーリ4との組み合わせからなるハス歯付ベルト伝動装置を例9とした。すなわち、 $\alpha < \beta$ 、 $\alpha > \gamma$ であり、本発明例に係るものである。

<評価方法>実験1と同様のベルト走行試験評価を実施した。

30 <評価結果>定荷重を784Nとした場合における負荷トルクと片寄り力との関係を図11に示す。また、負荷トルクを0N・m、10N・mとした場合における定荷重と片寄り力との関係をそれぞれ図12(a)、(b)に示す。

【0057】図11によると、全体的な傾向として、負荷トルクが大きくなるに従って、ベルトには図8の紙面奥側に変位させようとする片寄り力が作用する傾向が伺われる。そして、その中で本発明例に係る例9は、片寄り力が従来例に係る例1を含む他例に比べて低い水準で推移していることが確認できる。

【0058】また、例8は、 α を β より大きくし且つ γ より小さくした構成であるが、この場合、駆動プーリの入側では、ベルト歯とプーリ溝との位置関係が図13

(a)に示すようになり、出側に行くに従って、プーリ溝21b側面の図の右上部分がベルト歯11b後面に接近しながら両者が接触することとなる。従って、例9のように、プーリ溝側面がベルト歯後面に徐々に接触するという構成とはならない。また、ベルト歯11bの図の左上部分は特に大きな圧縮変形を受けることとなるので、この構成ではベルト11bを幅方向に変位させようと

する作用が助長されることとなる。図13(b)に示すように、従動プーリ3bにおいても同様であり、出側に行くに従って、ベルト歯11b前面の図の右下部分がプーリ溝31b側面に接近しながら両者が接触することとなる。そして、例8の試験評価の結果は、従来例に係る例1と同様の挙動を示している。この点は実験1の例5と同様である。

【0059】図12(a)及び(b)によると、負荷トルクが $0\text{ N}\cdot\text{m}$ の場合も $10\text{ N}\cdot\text{m}$ の場合も定荷重が大きくに従って片寄り力の作用する向きが変化することが確認できる。そして、その中で本発明例に係る例9は、片寄り力が従来例に係る例1を含む他例に比べて低い水準で推移していることが分かる。

【0060】すなわち、以上のことから、 α を β より小さくし且つ γ より大きくすることにより、ハス歯歯付ベルトに作用する片寄り力を小さく抑えることができるということが確認された。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係るハス歯歯付ベルト伝動装置の側面図である。

【図2】ハス歯歯付ベルトの斜視図である。

【図3】駆動プーリの斜視図である。

【図4】実施形態1に係るハス歯歯付ベルト伝動装置における駆動プーリの出側及び入側のベルト歯とプーリ溝との位置関係を示す説明図である。

【図5】実施形態1に係るハス歯歯付ベルト伝動装置における従動プーリの出側及び入側のベルト歯とプーリ溝との位置関係を示す説明図である。

【図6】実施形態2に係るハス歯歯付ベルト伝動装置の駆動プーリにおける入側、中間部及び出側のベルト歯とプーリ溝との位置関係を示す説明図である。

【図7】実施形態2に係るハス歯歯付ベルト伝動装置の従動プーリにおける入側、中間部及び出側のベルト歯とプーリ溝との位置関係を示す説明図である。

【図8】ベルト走行試験装置のレイアウト図である。

【図9】実験1における従動プーリにかかる負荷トルクとベルトに作用する片寄り力との関係を示すグラフ図である。

【図10】実験1における従動プーリにかかる定荷重と片寄り力との関係を示すグラフ図である。

【図11】実験2における従動プーリにかかる負荷トルクとベルトに作用する片寄り力との関係を示すグラフ図である。

【図12】実験2における従動プーリにかかる定荷重と

片寄り力との関係を示すグラフ図である。

【図13】例8に係るハス歯歯付ベルト伝動装置の駆動プーリ及び従動プーリにおける入側のベルト歯とプーリ溝との位置関係を示す説明図である。

【図14】従来例に係るハス歯歯付ベルト伝動装置の上面図である。

【図15】従来例に係るハス歯歯付ベルト伝動装置における駆動プーリの出側及び入側のベルト歯とプーリ溝との位置関係を示す説明図である。

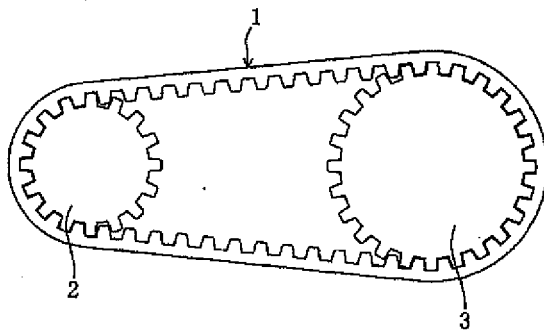
【図16】従来例に係るハス歯歯付ベルト伝動装置における従動プーリ及び駆動プーリのベルト歯とプーリ溝との位置関係を示す説明図である。

【図17】従来例に係るハス歯歯付ベルト伝動装置における従動プーリの出側及び入側のベルト歯とプーリ溝との位置関係を示す説明図である。

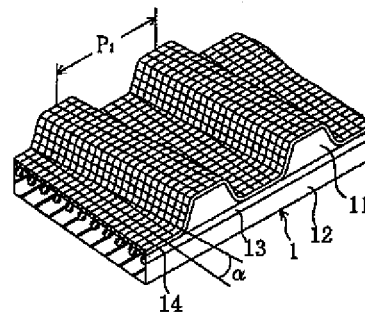
【符号の説明】

1, 1a, 1b, 71	ハス歯歯付ベルト
2, 2a, 2b, 72	駆動プーリ
3, 3a, 3b, 73	従動プーリ
11, 11a, 11b	ベルト歯
12	ベルト背部
13	心線
14	帆布
21, 21a, 21b	駆動プーリのプーリ溝
31, 31a, 31b	従動プーリのプーリ溝
74	片寄り検知具
f_1	駆動プーリのプーリ溝側面がベルト歯に及ぼす力
f'_1	f_1 のベルト歯に垂直な成分
f''_1	f_1 のベルト歯に平行な成分
f_2	ベルト歯が従動プーリのプーリ溝側面に及ぼす力
f_3	f_2 に対する抗力
f'_3	f_3 のベルト歯に垂直な成分
f''_3	f_3 のベルト歯に平行な成分
P_1	ベルト歯ピッチ
P_2	駆動プーリのプーリ溝ピッチ
P_3	従動プーリのプーリ溝ピッチ
α	ベルト歯の延びる方向がベルト長さ方向となす角度
β	駆動プーリのプーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向となす角度
γ	従動プーリのプーリ溝の延びる方向がプーリ軸方向となす角度

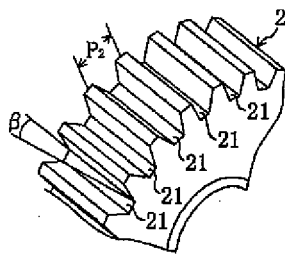
【図1】



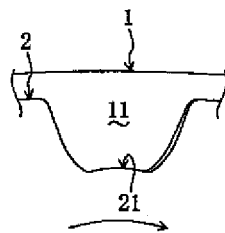
【図2】



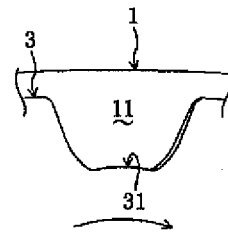
【図3】



【図4】



【図5】



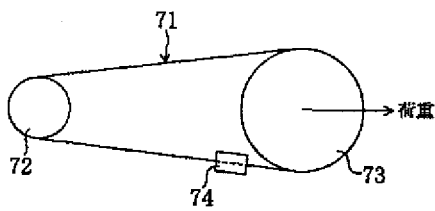
(a)

(a)

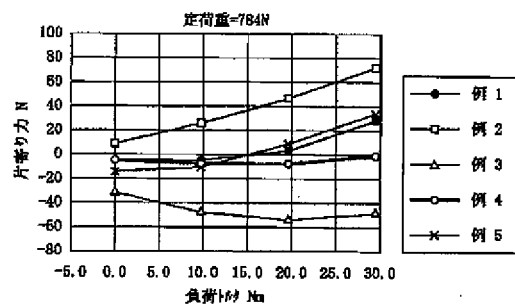
(b)

(b)

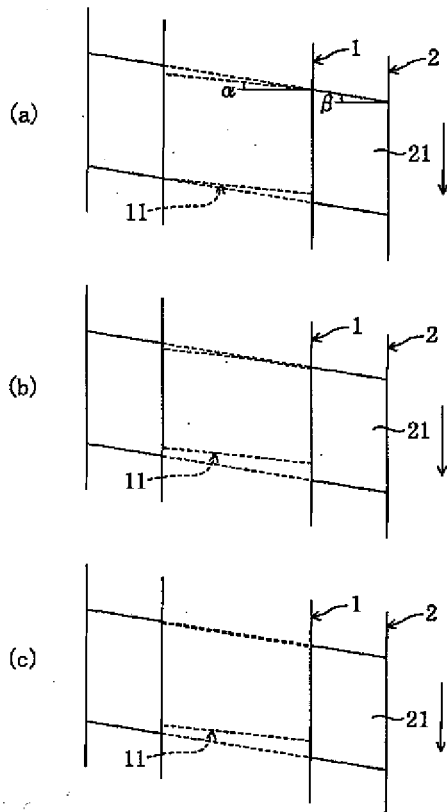
【図8】



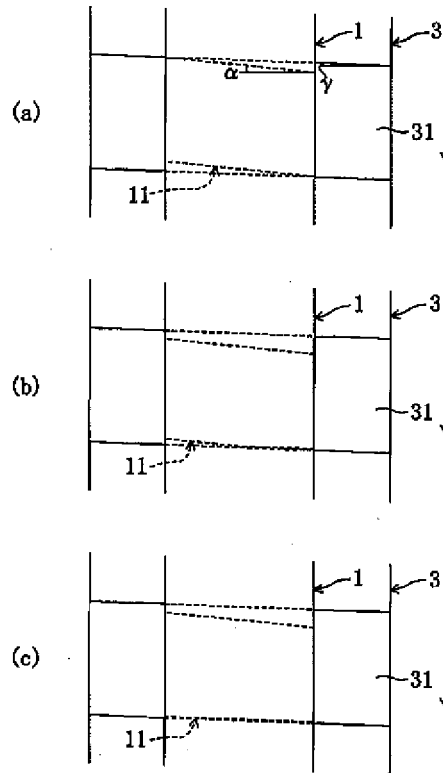
【図9】



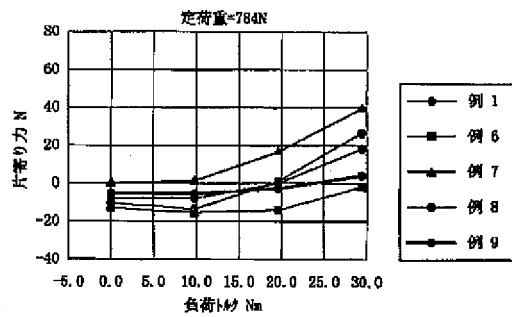
【図6】



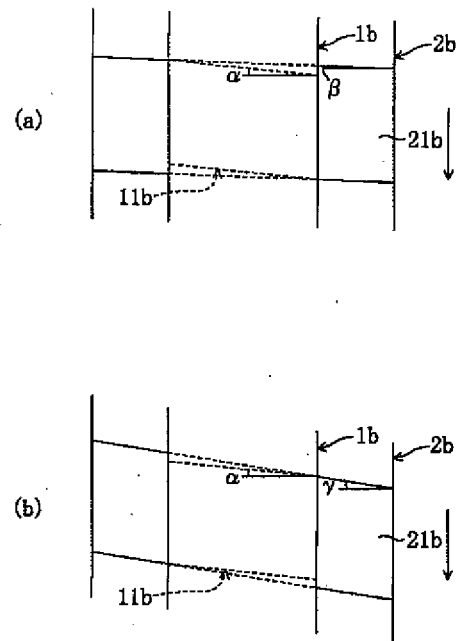
【図7】



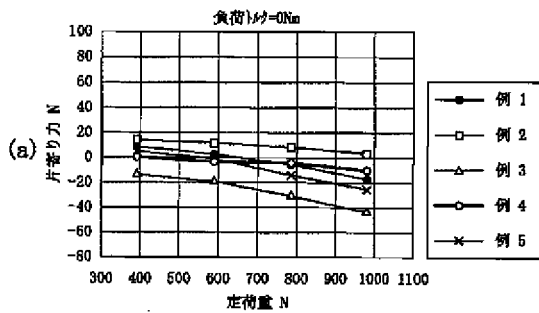
【図11】



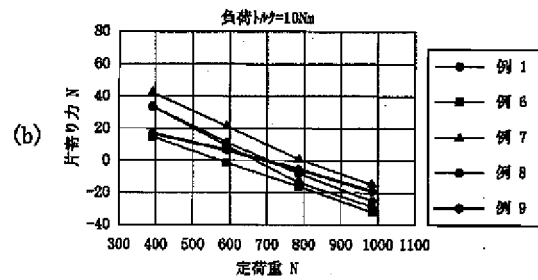
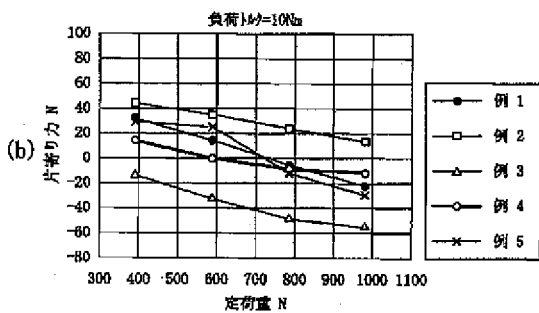
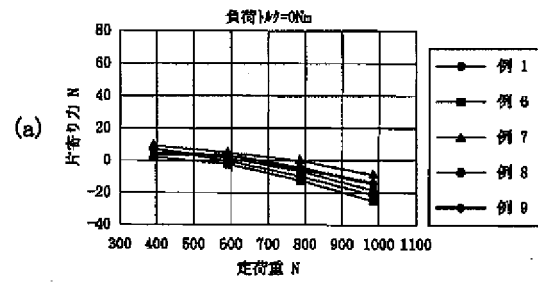
【図13】



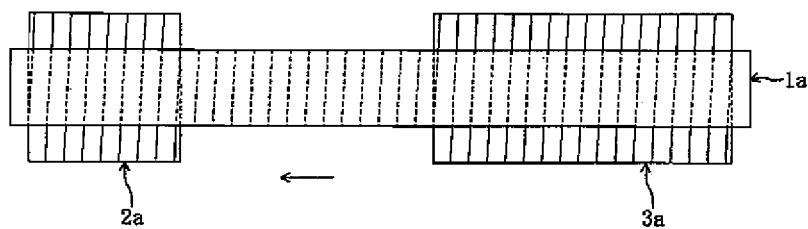
【図10】



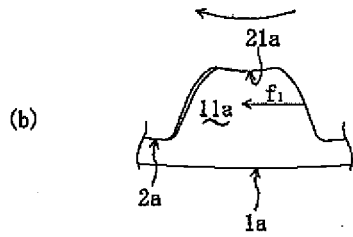
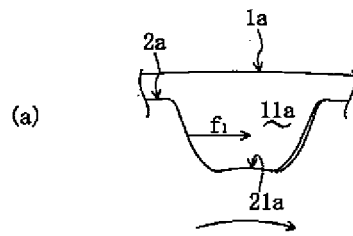
【図12】



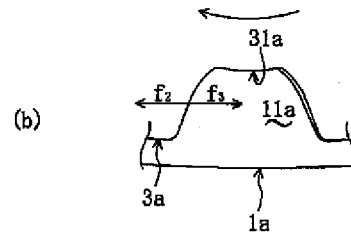
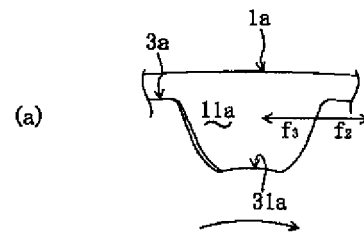
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

